



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 195 11 782 C 2

51 Int. Cl. 6:
G 01 J 3/50
G 01 M 11/00
B 41 F 33/10

21 Aktenzeichen: 195 11 782.4-52
22 Anmeldetag: 30. 3. 95
43 Offenlegungstag: 2. 10. 96
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 31. 7. 97

DE 195 11 782 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
System Kurandt GmbH, 12099 Berlin, DE
74 Vertreter:
PFENNING MEINIG & PARTNER, 80336 München

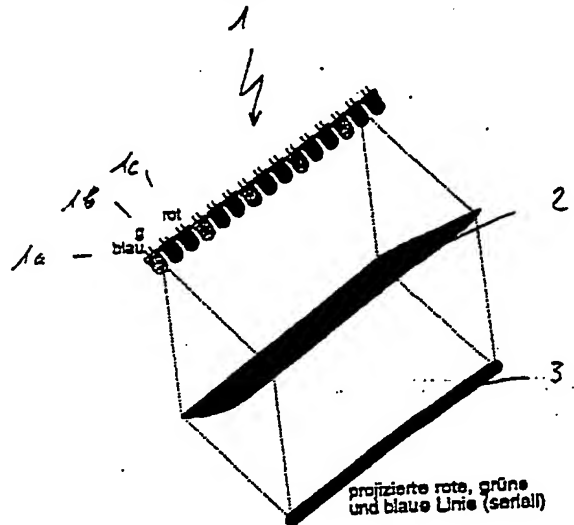
72 Erfinder:
Kurandt, Fritz, 12249 Berlin, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

US 49 17 500
US 44 74 470
EP 02 56 970 B1

54 Verfahren zur Prüfung von Farbdruckvorlagen und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

57 Verfahren zur Prüfung von Farbdruckvorlagen auf ihre Richtigkeit und/oder Genauigkeit bezüglich Farbgebung, Ausrichtung, Druckbildanordnung und dergl., bei der hoch-schnellen Online-Fertigung von Verpackungs-, Etikettier- und vergleichbaren Massenprodukten, bei der eine Vielzahl von Fertigungsstufen auf unterschiedlichen Maschineneinheiten durchlaufen und hierbei mittels auf dem Prüfling vorgegebener Codierungen gesteuert werden, unter Verwendung einer Mehrzahl von sequentiell angesteuerten Halbleiterstrahlungsquellen unterschiedlicher Spektralbereiche, wobei der reflektierte Strahlungsanteil der auf die Codierungen des Prüflings fokussierten Strahlung über eine rechner-gesteuerte Auswertelektronik nachfolgende Bearbeitungsvorgänge steuert, dadurch gekennzeichnet, daß die unterschiedlichen Wellenlängen oder Spektralbereiche emittierenden Halbleiterlichtquellen in einer Vielzahl von untereinander geometrischen Periodizitäten angeordnet und derart angesteuert werden, daß die auf den Farbdruckvorlagen in Form von Linienfolgen und/oder geometrischen Flächen vorgesehenen Codierungen während der Online-Fertigung innerhalb von Stillstandszeiten von wenigen Millisekunden linien- und/oder flächenweise monochromatisch in unterschiedlichen Spektralbereichen impulsweise bestrahlt werden, daß der remittierte Strahlungsanteil über eine Empfängeroptik als visuelles Bild auf wenigstens ein CCD-Empfängerelement projiziert wird und daß mittels dessen Pixelrasterung in Abhängigkeit vom Abbildungsmaßstab der Empfängeroptik und der Pixelzahl die geometrische Messung mit vorgebbarem Auflösungsvermögen ausgewertet werden kann.



DE 195 11 782 C 2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Prüfung von Farbdruckvorlagen auf ihre Richtigkeit und/oder Genauigkeit bezüglich Farbgebung, Ausrichtung, Druckbildanordnung und dergl. gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1, sowie auf eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Eine Vorrichtung zur Durchführung eines solchen Verfahrens ist bereits aus der EP 0 256 970 B1 bekannt. Diese bekannte Vorrichtung zur Farbmessung an einer Probe mit einem mehrere Halbleiterstrahlungsquellen unterschiedlicher Spektralbereiche auf die Probe fokussierendem Sender steuert die Strahlungsquellen sequentiell an, wobei mittels eines einzigen Empfängers die von der Probe reflektierte Strahlung einem Rechner zur Auswertung zugeführt wird und die Strahlungsquellen so auf die Probe fokussiert werden, daß die sequentielle Ansteuerung dreier Halbleiterstrahlungsquellen für die Farben blau, grün und rot auf ein und denselben Punkt der Probe gerichtet ist.

Die bekannte Vorrichtung findet Anwendung bei der Überwachung automatisierter Fertigungsprozesse, bei denen auf den zu fertigen oder zu bearbeitenden Produkten Codierungen aufgedruckt sind, mittels derer der Fertigungsablauf steuerbar ist. Ein hier bevorzugtes Anwendungsbeispiel für ein solches Prüfverfahren ist die vollautomatisierte Herstellung von Faltschachteln als Verpackung für unterschiedlichste Produkte, etwa der pharmazeutischen Industrie, der Lebensmittelbranche und dergl. mehr. Hier besteht die Abfolge der einzelnen Bearbeitungsstufen in groben Zügen darin, daß zunächst großformatige Kartonbögen mit farbigen Aufdrucken versehen werden, die in Anordnung und Umriß auf spätere Faltschachteln abgestimmt sind, von denen ein einzelner Kartonbogen eine Vielzahl enthalten kann. Die Druckbilder werden in Abhängigkeit von der Formatgröße der herzustellenden Faltschachteln, der flächig günstigsten Anordnung zur Minimierung der Abfälle so verteilt, daß ein Maximum von Einzelzuschnitten aus genormten Bogenformaten hergestellt werden kann. Dabei ist es möglich, daß die späteren Einzelzuschnitte, in der Fachsprache spricht man hier von "Nutzen", in sehr unterschiedlicher Ausrichtung auf die Bögen aufgedruckt sind, also beispielsweise reihen- und zeilenweise um 90° oder 180° verdreht. Auch können unterschiedlichste Aufdrucke etwa für verschiedene große Faltschachteln oder unterschiedliche Produkte auf ein und demselben Bogen erscheinen und die Bögen untereinander im schnellen Wechsel verschiedene Gesamtbedruckungen aufweisen. Palettenweise angeliefert werden die Stapel großformatiger Kartonbögen mit den Farbaufdrucken, von einem sog. Einleger, etwa mittels Saugnäpfen, einzeln entnommen und im Takt verteilt, schnelllaufenden Stanzmaschinen zugeführt, die dann die einzelnen Nutzen exakt aus dem Bogen austanzen. Hierbei entstehen die gewünschten flachen Einzelzuschnitte, die zunächst noch im losen Verbund im Kartonbogen verbleiben, um in einem nachfolgenden Arbeitsgang in einer Ausbrechstation vereinzelt, anschließend nutzenselktiert weiteren Falt-, Klebe- und dergl. Stationen zugeführt zu werden.

Bei einer derartigen Online-Fertigung, bei der auf modernen Hochleistungsmaschinen bis zu 10 000 Bögen pro Stunde bearbeitet werden, d. h. also mit einer Taktfolge von etwa 2,7 sec. gefahren wird, müssen entlang der Fertigungsstraße mehrere automatische Kontrollen eingebaut werden, um Ausschuß oder andere Fehlleis-

stungen im Produktionsablauf möglichst verzögerungsfrei zu erkennen und eingreifen zu können. Die Kontrollgeschwindigkeit über das menschliche Auge wäre hier nicht nur personalintensiv, sondern verbietet sich im wesentlichen bereits wegen der optisch nicht mehr nachvollziehbaren Fertigungsgeschwindigkeit.

Im gewählten Ausführungsbeispiel befindet sich eine kritische Kontrollstation zwischen der eingangsseitigen Palettenzufuhr, speziell im Bereich eines sog. Anlegetisches, nach der Vereinzelung der Kartonbögen und vor ihrer Einbringung in die Stanzstation. Die über die Saugnäpfe vom Bogenstapel einzeln abgenommenen Kartonbögen werden hier nämlich vom Einleger über Transportriemen zum Anlegetisch transportiert und sowohl gegen einen vorderen Anschlag, der als Vordermarke bezeichnet wird, als auch gegen einen seitlichen Anschlag, die sog. Seitenmarke, exakt ausgerichtet. So definiert positioniert steht der Kartonbogen vor Einbringung in die Stanzstation eine kurze Zeit still, d. h. in dem Moment, in dem die Vorder- und die Seitenkante äußerst genau positioniert sind. Dann übernimmt ein anlaufendes Ketten- und Greifersystem den Bogen oder Zuschchnitt und zieht diesen in die Stanzstation, was bei der gegebenen Hochleistungsfertigung in schneller Folgerfolge hintereinander für alle nachfolgenden Bögen gleichermaßen erfolgt. Innerhalb der Stanzstation werden die den Zuschchnitt dorthin bewegten Ketten wiederum bei exakter Taktgebung und Schrittlänge abgebremst. Der nachfolgende Stanzhub des Stanzwerkes vereinzelt die Faltschachtelzuschnitte in der gegebenen Taktfolge, die hier unterhalb 3 sec. liegt.

Vor dem Einbringen der Farbdruckbögen in die Stanzstation sind diese auf eine Mehrzahl von Einzelkriterien hin zu prüfen, um nachfolgend möglichst Ausschuß vermeiden zu können. Hierzu gehört, daß erkannt wird, daß der in Übereinstimmung mit Matrize und Patrize der Stanze richtige Bogen auf dem Anlegetisch vor der Stanzstation ausgerichtet worden ist, zumal die Untermischung verschiedener Farbdruckvorlagen, also von Kartonbögen mit unterschiedlichen Bedruckungen, bei der palettenweisen Zulieferung durchaus nicht ausgeschlossen werden kann. Die Kontrolle dieser Sortensicherheit wird, wie an sich bekannt, mittels auf die Bögen aufgedruckter Binär-Code verwirklicht. Ein weiteres Kontrollkriterium ist das der seitenrichtigen Einlage des Bogens, also seiner dem nachfolgenden Stanzvorgang entsprechenden Ausrichtung auf dem Anlegetisch. Geprüft muß auch werden, daß das bzw. die Druckbilder paßgerecht zum Bogen stehen.

Aus dem Bereich der Drucktechnik ist es bekannt, sich hierfür sog. Druckpasser zu bedienen, das sind später vorzugsweise im Bereich der Abfallränder sich befindende Passerdreiecke, deren Abtastbreiten und Farbinhalte über einen Ist-/Sollwertvergleich kontrolliert werden müssen. Schließlich ist noch ein wesentliches Kontrollkriterium die Prüfung auf Farblichkeit der Farbdruckvorlage für jede der verwendeten Druckfarben.

Diese Mehrzahl der unterschiedlichsten Parameter beinhaltenden Prüfvorgänge hatte in der Vergangenheit zu unterschiedlichsten Lösungen und Vorschlägen geführt. Naheliegender war hier zunächst der Einsatz von Farbvideokameras, also die Erfassung aller Prüfkriterien mit einer einzigen Detektorgegebenheit. Hierbei zeigte sich jedoch die Schwierigkeit, daß bei der von der Industrie vorgegebenen Fernsehnorm von 50 Halbbildern pro Sekunde zur Erfassung nur eines Halbbildes eine Stillstandszeit des Einzelbogens nach exakter Posi-

tionierung auf dem Anlegetisch von 20 Millisekunden benötigt wird, wobei die Auswertzeit über die Rech-
nerelektronik noch hinzugefügt werden muß, da erst
danach entschieden ist, ob die für den anschließenden
ausschubfreien Stanzvorgang erforderlichen und vor-
stehend genannten Kriterien in ihrer Gesamtheit erfüllt
sind. Derart lange Stillstandszeiten können jedoch bei
der Online-Fertigung auf modernen Hochleistungsmas-
chinen nicht hingenommen werden, sie würden den ge-
forderten Produktausstoß pro Zeiteinheit erheblich
verringern. Aber auch Montageschwierigkeiten, die
nicht zuletzt in der erforderlichen genauen Kameraposi-
tionierung und erschütterungsfreien Befestigung liegen
sowie der hiervon getrennte Anbau zusätzlicher Be-
leuchtungsquellen, lassen die Überwachung mittels
Farbvideokameras unrealistisch werden.

Eine verbesserte Kontrollmöglichkeit bringt hier die
Anwendung der sog. Druckmarkenabtastung, wobei
durch Aufdruck zusätzlicher einzelner Zeichen auf die
Farbdruckvorlagen mittels Lichtleitersensorik der vor-
handene kodierte Aufdruck sehr schnell erkannt werden
kann, so daß bei Fehlleistungen der automatische Ma-
schinenablauf gestoppt und der fehlerhafte Kartonbo-
gen bevor er in den Stanztiegel eingezogen wird, ent-
nommen werden kann. Es hat sich jedoch gezeigt, daß
die mittels Lichtleitersensorik realisierten Kontrollmög-
lichkeiten eine nicht ausreichende optische Auflösung
für die stets wachsenden Anforderungen erbringen und
insbesondere für die Kontrollen der nötigen Farbmess-
ungen nicht verwendet werden können.

Die eingangs genannte Vorrichtung zur Farbmessung
gemäß EP 0 256 970 B1 schafft hier bereits größtenteils
Abhilfe, da sie einen Farbmeßkopf enthält, dessen
punktförmige Abtastung mit hohem Auflösungsvermö-
gen möglich ist und der darüber hinaus mit hoher Meß-
folge arbeitet. Diese Vorrichtung zur Farbmessung ist
mit drei Halbleiterstrahlungsquellen unterschiedlicher
Spektralbereiche, nämlich für die Farben blau, grün und
rot, ausgestattet, die impulsweise seriell angesteuert
werden. Die auf einen Punkt fokussierte Strahlung wirft
den jeweils reemittierten Anteil von diesem Punkt auf
einen einzigen Empfänger zurück, dem eine Rechner-
und Auswerteelektronik nachgeschaltet ist. Mit dieser
Vorrichtung ist der Meßvorgang nur bei sich bewegenden
Farbdruckvorlagen möglich, wobei die Bewegung
mittels eines Inkrementalgebers in vorgegebenen We-
geinheiten gemessen wird. Wenn aber die Messung
nicht in der Ruhephase, sondern in der Bewegung, d. h.
hier bei der Bewegung der Farbdruckvorlage vom An-
legetisch in die Stanzstation erfolgt, dann bedeutet das,
daß zwar fehlerhafte Bogenvorlagen erkannt werden
und entsprechende Fehlsignale auswertbar sind, der
nachfolgende Fertigungsschritt jedoch nicht mehr ge-
stoppt werden kann, so daß der Stanzvorgang noch aus-
geführt wird. Eine zeitaufwendige Entnahme der fehlge-
stanzten Einzelnutzen aus dem dann unterbrochenen
Fertigungsablauf von Hand, d. h. ein erheblicher Zeit-
verlust ist die Folge.

Aus der US 4 917 500 ist ein Farbsensorsystem für die
Erkennung von Objekten mit farbigen Flächen bekannt,
bei dem die Strahlung von vier LED's unterschiedlicher
Wellenlängen über nebeneinanderliegende Sendeleit-
leiter punktförmig auf das Objekt gestrahlt wird. Ein
zwischen den Sendeleitern liegender Empfangs-
lichtleiter leitet die reflektierte Strahlung auf einen Pho-
toempfänger. Die LED's werden sequentiell angesteuert
und die entsprechenden Empfangssignale des Photo-
empfängers werden zur Bestimmung der Farbe mit

arithmetischen Verfahren ausgewertet.

Die US 4 474 470 beschreibt eine Anordnung zur
Farberfassung von Druckmaterialien, wie Karten oder
dergleichen, bei der eine Lichtquelle über eine Zylinder-
linse sowohl die Oberfläche des Druckmaterials als auch
ein Referenzfarbmuster vorzugsweise linienförmig be-
strahlt. Über ein Objektiv wird die reflektierte Strah-
lung auf ein CCD Element geleitet, das sowohl das Refe-
renzfarbmuster als auch die Oberfläche abtastet, wobei
eine Auswerteeinheit die Signale des Referenzfarbmus-
ters mit denen der Oberfläche vergleicht. Das Druck-
material und das Referenzfarbmuster einerseits und
Lichtquelle, Linse, Objektiv und CCD Element anderer-
seits sind relativ zueinander verschiebbar.

Hier setzt die vorliegende Erfindung ein, der ganz
allgemein die Aufgabe zugrundeliegt, für hochschnelle
Fertigungsanlagen, deren Fertigungsabläufe automati-
siert sind, überall dort, wo Falsch/Richtigkontrollen nur
an kurzzeitig stillstehenden Proben durchgeführt wer-
den können und zwar bei Stillstandszeiten im Bereich
weniger Millisekunden eine Überprüfung auf eine
Mehrzahl unterschiedlicher Parameter, wie beispiels-
weise auch der Farben, vornehmen zu können.

Die Lösung dieser Aufgabe wird durch die im Kenn-
zeichen des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale erfin-
dungsgemäß erreicht.

Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen
dieser Aufgabenlösung ergeben sich aus den Unteran-
sprüchen.

Dadurch, daß vorzugsweise drei unterschiedliche
Wellenlängen beziehungsweise Spektralbereiche emit-
tierende Halbleiterlichtquellen in einer Vielzahl von un-
tereinander geometrischen Periodizitäten angeordnet
sind, also beispielsweise hundert in einer Reihe für eine
Linienabtastung oder eine entsprechende Vielzahl als
Matrix reihen- und zeilenweise in einer Fläche, wobei
die Periodizitäten von beispielsweise rot, grün und blau
zyklisch permutiert, sowohl in der Reihe als auch zeilen-
weise wiederkehren, lassen sich mit hohem Auflösungs-
vermögen linienförmige und flächenförmige farb- und/
oder monochromatische Codierungen problemlos de-
tektieren und analysieren. Die Verkleinerung der linien-
förmigen oder matrixähnlichen Anordnung der Vielzahl
verschiedener Halbleiterlichtquellen über eine geeigne-
te Optik und die Projektion des verkleinerten Reflek-
tionsbildes auf CCD-Empfängerelemente gewährleistet
einen integrierten Aufbau einer zur Durchführung des
Verfahrens geeigneten Vorrichtungseinheit bei relativ
robusten, servicefreundlichen Gegebenheiten. Die Ver-
wendung von CCDs als elektronische Bildwandler, d. h.
von heute fast konkurrenzlosen Bauelementen, ist hier
in besonders vorteilhafter Weise auch bei hoher Spei-
cherkapazität möglich. Bereits ein Standard-CCD-Emp-
fängerelement mit 1.000 Pixeln ergibt bei einer Verklei-
nerung der Halbleiterdiodenmatrix auf den CCD-Emp-
fänger ein Auflösungsvermögen von 10 µm, wobei auch
weitere verfeinerte Auflösungsvermögen durchaus
denkbar sind.

Bisher werden CCD-Meßaufnehmer häufig in Kopp-
lung mit Blitzlampen zum Einsatz gebracht oder es wird
ungepulst mit Halogenlicht gearbeitet, wobei Farban-
teile über Filter vor dem Empfänger separiert werden
müssen. Dort wo mittels Scanner Codierungen von ei-
ner Vorlage abgenommen und rechnergesteuert verar-
beitet werden, beispielsweise bei der Kassenausgabe
von Waren in Großmärkten, kann und wird ausschließ-
lich der Informationsinhalt un gepulst mit Gleichlicht-
quellen monochromatisch ausgewertet, so daß beispiels-

weise bei der Verwendung von Rotlichtquellen Farberkennungen, die in diesem Wellenbereich liegen, nicht vorgenommen werden können. Auch hier ist es Vorteil der erfindungsgemäßen Verfahrensweise Abhilfe zu schaffen, d. h. jeden Farbbereich für sich getrennt analysieren zu können. Das vorliegende Verfahren läßt sich zu einer Funktionseinheit zusammenfassen, was Montage, Demontage und Wartung erheblich erleichtert. Die Messung extrem kurzer Ruhelagen bei extrem hohen Fertigungsabläufen, also während eines Stillstands der Probe von nur wenigen Millisekunden macht das vorliegende Verfahren für einen breiten Anwendungsbereich interessant.

Aus der Drucktechnik bekannte Passerdreiecke können nunmehr auch auf ihre Farbinhalte überprüft werden können. Anhand der beiliegenden Zeichnungen soll das vorliegende Verfahren näher erläutert werden. Hierbei bedeutet:

Fig. 1 eine schematische Darstellung nur einer Reihe, bestehend aus einer Mehrzahl von Halbleiterstrahlungselementen, die untereinander in zyklisch sich wiederholender Periodizität Licht der Wellenlängen blau, grün und rot emittieren mit zugehöriger Sammeloptik und

Fig. 2 eine Darstellung gemäß Fig. 1 mit Verkleinerungsoptik für das von der Probe remittierte Licht auf einen CCD-Zeileneempfänger.

Die im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 und 2 dargestellte Meßanordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens besteht aus einer Reihe von fünf mal drei Halbleiterstrahlungsquellen, wobei jede Dreierperiodizität jeweils eine blaues, grünes und rotes Licht emittierende Halbleiterdiode 1a, 1b, 1c aufweist. Diese Periodizität wiederholt sich in der dargestellten Reihe insgesamt fünf mal, d. h. auf die blaue Halbleiterlichtquelle 1a, die grüne Halbleiterlichtquelle 1b und die rote Halbleiterlichtquelle 1c folgt wieder in dieser Reihenfolge 1a blau, 1b grün, 1c rot in zyklischer Reihenfolge. Die seriell angesteuerten, d. h. hintereinander kurzzeitig Lichtimpulse abgebenden Halbleiterlichtquellen, und zwar jeweils zusammen aber hintereinander die blauen, grünen und roten, werden durch eine geeignete Spiegel- und Linsenanordnung 2 als Linie 3, d. h. als scharf abgebildete Projektion 3 der Halbleiteranordnung direkt auf den Prüfling, also die auf dessen Druck- vorhandene Strich- und/oder Flächen-Codierung projiziert. Die erzeugte Lichtlinie (oder Licht-Matrix) erfolgt hier im einfachsten Fall mit einer Serie von roten, grünen, blauen Leuchtdioden-Blöcken, die durch eine Zylinderlinse 2 gesammelt wird. Auch ist für die Sammeloptik die Verwendung an sich bekannter dichroitischer Spiegel vorteilhaft, da sie zu verbesserten Meßergebnissen führen kann. Die lineare blaue, grüne und rote Halbleiteranordnung projiziert seriell rote, grüne und blaue Linien einer Länge von im Ausführungsbeispiel 100 mm, d. h. im Maßstab 1:1 der Di-
odenanordnung. Das von der Projektionsfläche remittierte Licht wird dann gemäß Fig. 2 über eine konvergierende Verkleinerungsoptik 4 als wiederum scharfe Abbildung in Form der Linie 5 in einer zehnfach verkleinerten Dimensionierung abgebildet. Die Abbildungsebene der Linie 5 wird durch eine Empfängeroptik vorgegeben, die aus einem 10 mm langen CCD-Empfänger besteht. Im Ausführungsbeispiel setzt sich der CCD-Empfänger aus 1.000 Pixeln mit einem Mittelabstand von 10 µm zusammen, d. h. daß pro 0,1 mm der beleuchteten Linie am Objekt jeweils 1 Pixel als Meßaufnehmer dient und somit auch die geometrische Zuordnung meß-

genau möglich wird. Die vereinfachte Darstellung gemäß Fig. 1 und 2 stellt somit in ihrer Arbeitsweise und Anwendung eine Zeilenkamera dar, mit eindimensionaler Abtastung, wobei es ohne weiteres möglich ist und im Rahmen des vorliegenden Erfindungsgedankens liegt, diese eindimensionale Anordnung als Matrix zu einer zweidimensionalen geometrischen Anordnung zu erweitern, wobei dann die Farbfolge blau, grün, rot; blau, grün, rot usw. in einer Zeile auch für die zweite Dimension in der jeweils zugehörigen Spalte sich wiederholt, d. h. also in der ersten Spalte wiederum beginnend mit blau, grün, rot, in der zweiten mit grün, rot, blau, in der dritten mit rot, grün, blau und so fort, zyklisch durchpermutiert mit der gegebenen Periodizität.

Dadurch daß die einzelnen Empfangselemente mit hoher Genauigkeit in einem festen Abstandsrastrer von hier 10 µm positioniert sind, kann dieses Raster für geometrische Messungen vollständig genutzt werden, wofür ausschließlich jeweils die Länge der Lichtlinie, der Abbildungsmaßstab der Empfängeroptik und damit letztlich die Dimensionierung der CCD-Empfänger sowie die Anzahl der Empfängerselemente bekannt sein muß. Die in schneller Folge seriell angesteuerten Leuchtdiodenkombinationen erzeugen somit auf den CCD-Empfängerelementen geometrisch am selben Ort Empfangssignale, die den remittierten Lichtanteilen der Projektionslinie 3 entsprechen.

Die den CCD-Elementen nachgeschaltete an sich bekannte Ansteuerelektronik schaltet bei seriell aufeinanderfolgenden Impulsfolgen einer Länge von in der Größenordnung einer Millisekunde nacheinander die roten, grünen, blauen Lichtquellen ein und belichtet somit die Empfängerzeile, auf deren Oberfläche sich exakt das Muster der Vorlage abzeichnet. Mit jedem Belichtungsvorgang wird die den Pixeln zugeführte Lichtmenge integriert und zur Auswertung pixelweise seriell ausgelesen und bewertet. Die Auswerteelektronik unterscheidet somit, welcher Meßpunkt auf der Vorlage mit welcher Intensität bei der jeweiligen roten, grünen oder blauen Belichtung remittiert worden ist. Somit kann diese Anordnung sowohl Linienkodierungen, wie beispielsweise EAN-Codes, wie auch Flächen-Codes, etwa die Passerdreiecke, wie sie in der Drucktechnik verwendet werden, farbig, aber auch monochromatisch erkennen und mit einer an sich bekannten rechnergesteuerten Auswerteelektronik auswerten. Die serielle Abfrage der gepulst angesteuerten Reihen und/oder Zeilen der Di-
odenanordnungen ermöglicht die Verwendung einer einfachen und dennoch äußerst schnellen Rechnelektronik und die kompakte Unterbringung der Gesamtanordnung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Prüfung von Farbdruckvorlagen auf ihre Richtigkeit und/oder Genauigkeit bezüglich Farbgebung, Ausrichtung, Druckbildanordnung und dergl., bei der hochschnellen Online-Fertigung von Verpackungs-, Etikettier- und vergleichbaren Massenprodukten, bei der eine Vielzahl von Fertigungsstufen auf unterschiedlichen Maschineneinheiten durchlaufen und hierbei mittels auf dem Prüfling vorgegebener Codierungen gesteuert werden, unter Verwendung einer Mehrzahl von sequentiell angesteuerten Halbleiterstrahlungsquellen unterschiedlicher Spektralbereiche, wobei der reflektierte Strahlungsanteil der auf die Codierung

gen des Prüflings fokussierten Strahlung über eine rechnergesteuerte Auswerteelektronik nachfolgende Bearbeitungsvorgänge steuert, dadurch gekennzeichnet, daß die unterschiedliche Wellenlängen oder Spektralbereiche emittierende Halbleiterlichtquellen in einer Vielzahl von untereinander geometrischen Periodizitäten angeordnet und derart angesteuert werden, daß die auf den Farbdruckvorlagen in Form von Linienfolgen und/oder geometrischen Flächen vorgesehenen Codierungen während der Online-Fertigung innerhalb von Stillstandszeiten von wenigen Millisekunden linien- und/oder flächenweise monochromatisch in unterschiedlichen Spektralbereichen impulsweise bestrahlt werden, daß der remittierte Strahlungsanteil über eine Empfängeroptik als visuelles Bild auf wenigstens ein CCD-Empfängerelement projiziert wird und daß mittels dessen Pixelrastrung in Abhängigkeit vom Abbildungsmaßstab der Empfängeroptik und der Pixelzahl die geometrische Messung mit vorgebbarem Auflösungsvermögen ausgewertet werden kann.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der von den reihen- und/oder spaltenweise angeordneten Halbleiterlichtquellen emittierte Lichtanteil über eine Sammeloptik als seriell sich aufbauende Belichtung auf den Prüfling abgebildet wird, und daß das remittierte Licht über eine Verkleinerungsoptik als ein scharfes visuelles Bild auf eine Fläche projiziert wird, die in Übereinstimmung mit der Empfängeroptik in Form von CCD-Empfängerelementen die Projektionsebene ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Projektionsmaßstab zwischen Halbleiterstrahlungsquellen und Strahlungsprojektionen auf den Prüfling einerseits und bezüglich des remittierten Lichtes zwischen dem auf den Prüfling projizierten und darin von dieser remittierten Licht auf das CCD-Empfängerelement andererseits beliebig gewählt wird.

4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß im dichten Abstand zueinander liegende Halbleiterlichtquellen (1) in Form einer reihen- und/oder spaltenweise Anordnung vorhanden sind, daß die Halbleiterlichtquellen in zyklisch sich wiederholender Periodizität unterschiedliches Spektrallicht (1a bis 1c) emittieren und sich in Anordnung periodisch wiederholen, daß eine Sammeloptik (2) vorhanden ist, die ein Abbild der von der Halbleiterlichtanordnung (1) angestrahlten Fläche als Projektion auf den Prüfling (3) wiedergibt, daß das vom Prüfling (3) remittierte Licht über eine Sammeloptik (4) auf wenigstens ein CCD-Empfängerelement, das in der Projektionsebene liegt, scharf abgebildet ist, und daß eine rechnergesteuerte Auswerteelektronik vorhanden ist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

60

65

- Leerseite -

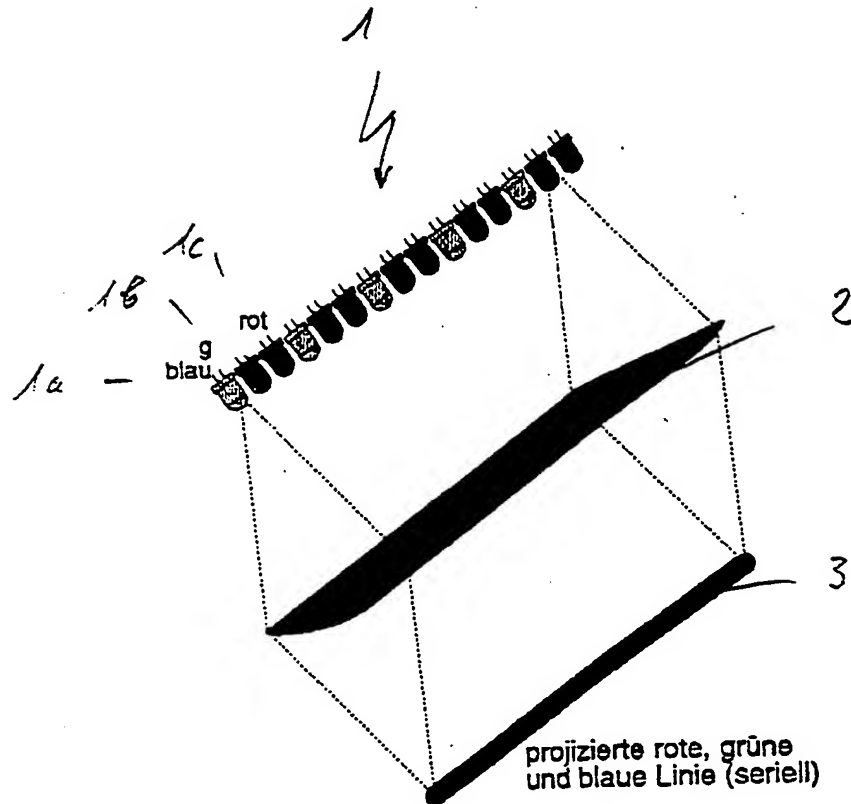


Fig. 1

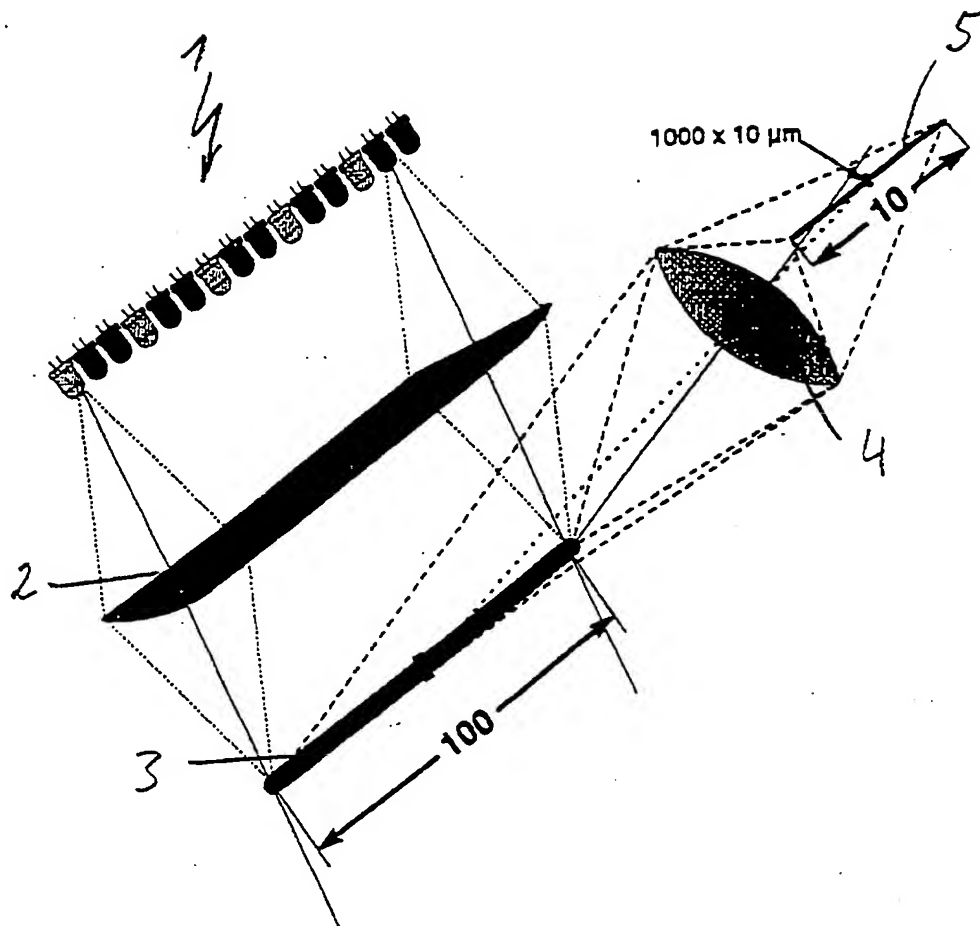





Fig. 2

Verfahren zur Prüfung von Farbdruckvorlagen und Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens**Publication number:** DE19511782**Publication date:** 1996-10-02**Inventor:** KURANDT FRITZ (DE)**Applicant:** KURANDT SYSTEM GMBH (DE)**Classification:****- international:** B41F33/14; G01B11/26; G01J3/50; G01N21/25;
B41F33/14; G01B11/26; G01J3/50; G01N21/25; (IPC1-7): G01J3/50; B41F33/10; G01M11/00**- European:** G01J3/50; G01N21/25C**Application number:** DE19951011782 19950330**Priority number(s):** DE19951011782 19950330**Also published as:** WO9630733 (A1)
 EP0817955 (A1)
 EP0817955 (A0)**Report a data error here****Abstract of DE19511782**

The invention concerns a process for checking colour print original copies for correctness and/or accuracy of colouring, alignment, printed image arrangement and the like in the high-speed on-line production of packaging, labelling and comparable mass products. A plurality of production steps are to be performed on different mechanical units whose sequences are controlled by predetermined codes. A plurality of sequentially controlled semiconductor radiation sources (1) of different spectral regions are used. The reflected portion of the radiation focused on the codes of the test sample controls subsequent processing operations via a computer-controlled electronic evaluation system. The semiconductor radiation sources are disposed in a linear and/or monoplanar manner and are controlled sequentially and in a pulsed manner according to their spectral region. The portion of radiation returned by the test sample is projected in the correct position via a receiver lens system onto a CCD receiver and the intensity patterns supplied by the CCD receiver are evaluated by an evaluation system.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide